

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-087803

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

C01B 3/32  
 B01F 3/02  
 B01F 5/00  
 B01F 5/06  
 C01B 3/38  
 H01M 8/04  
 H01M 8/06

(21)Application number : 2000-277130

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2000

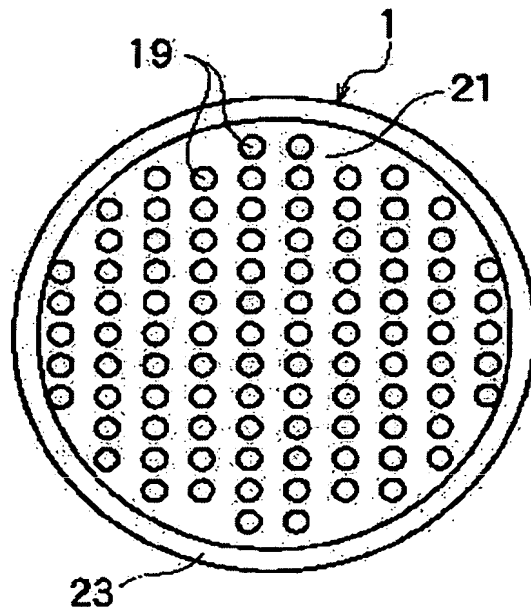
(72)Inventor : ICHIKAWA HIROYUKI

## (54) AIR MIXING DEVICE FOR FUEL REFORMER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accelerate the mixing of reforming gas with air while making compact.

**SOLUTION:** A 1st member 7 is constituted of a 1st flat plate part 1 and a cylindrical part 13 and a 2nd member 9 having a flat shape is welded and connected to the tip of the cylindrical part 13. The inside of the cylindrical part 13 is a reformed gas passage 19 for passing the reformed gas G1 reformed by passing through a reforming catalyst 3 and an air passage 21 for supplying air from the outside is formed in the periphery of the cylindrical part 13. At the time of passing the reformed gas G1 through the reformed gas passage 19, the air K flows out from a communication hole 13a disposed in the cylindrical part 13 and is mixed with the reformed gas G1 and the reformed gas is further reformed by a reforming catalyst 5 existing in the down stream side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3709772

[Date of registration]

19.08.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-87803  
(P2002-87803A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51)IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	ページ・ト (参考)
C 0 1 B 3/32		C 0 1 B 3/32	A 4 G 0 3 5
B 0 1 F 3/02		B 0 1 F 3/02	4 G 0 4 0
5/00		5/00	D 4 G 1 4 0
5/06		5/06	5 H 0 2 7
C 0 1 B 3/38		C 0 1 B 3/38	

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-277130(P2000-277130)

(22)出願日 平成12年9月12日(2000.9.12)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 市川 浩之

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

Fターム(参考) 4G035 AB02 AC01 AC26

4G040 EA02 EA03 EA07 EB03 EB04

EB31

4G140 EA02 EA03 EA07 EB03 EB04

EB31

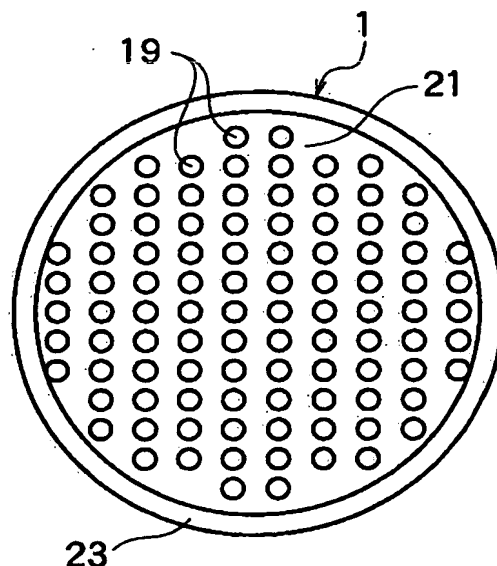
5H027 AA02 BA01 BA16

(54)【発明の名称】 燃料改質器用空気混合装置

(57)【要約】

【課題】 コンパクト化を達成しつつ改質ガスと空気との混合を促進させる。

【解決手段】 第1の部材7は、第1の平板部1と円筒部13とから構成され、円筒部13の先端に平板状の第2の部材9が溶接接合されている。円筒部13内は、改質触媒3を通過して改質された改質ガスG<sub>1</sub>が通過する改質ガス通過路19であり、円筒部13の周囲には、外部から空気が供給される空気流路21が形成される。改質ガスG<sub>1</sub>が改質ガス通過路19を通過する際に、円筒部13に設けた連通孔13aから空気が流出して改質ガスG<sub>1</sub>と空気Kとが混合し、その下流側の改質触媒5にてさらに改質されてより水素リッチな改質ガスとなる。



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料と空気との混合燃料から水素が生成される改質ガスの流路中に配置される燃料改質器用空気混合装置において、第 1 の平板部と第 2 の平板部とを、前記改質ガスの流れ方向に対してほぼ垂直に、かつ改質ガスの流れ方向に沿って所定間隔をおいて配置し、前記第 1、第 2 の各平板部に、互いに整合する貫通孔をそれぞれ複数設けるとともに、前記整合する各貫通孔相互を、両端が開口している筒部で連結し、この筒部周囲の前記第 1 の平板部と第 2 の平板部との間の、外部から空気が供給される空気流路と、前記改質ガスの流路とを連通する連通孔を設けたことを特徴とする燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 2】 第 1 の平板部と筒部とは一体化して第 1 の部材を構成するとともに、第 2 の平板部は平板状の第 2 の部材を構成し、前記第 1 の部材と第 2 の部材とを接合固定したことを特徴とする請求項 1 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 3】 連通孔は筒部に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 4】 連通孔は、筒部の改質ガス上流側に配置されている第 1 の平板部と第 2 の平板部とのいずれか一方に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 5】 連通孔は、筒部の改質ガス下流側に配置されている第 1 の平板部と第 2 の平板部とのいずれか一方に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 6】 第 1 の平板部と第 2 の平板部とのいずれか一方を多孔質材料で構成し、前記多孔質材料における多数の孔を連通孔としたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 7】 第 1 の部材の筒部と第 2 の部材との接合部に隙間を設け、この隙間を連通孔としたことを特徴とする請求項 2 記載の燃料改質器用空気混合装置。

【請求項 8】 第 1 の部材の筒部と第 2 の部材との少なくともいずれか一方に突起を設け、この突起を他方の部材に接合して隙間を形成したことを特徴とする請求項 7 記載の燃料改質器用空気混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、炭化水素やアルコールなどの燃料と空気との混合燃料から水素が生成される改質ガスの流路中に配置される燃料改質器用空気混合装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池に必要な水素を生成するために、CO を含む水素リッチな改質ガスを生成する燃料改質器が用いられる（例えば、特開平 7-335238 号

公報参照）。

【0003】燃料改質器用空気混合装置は、上記した燃料改質器から出た改質ガスに空気を混合し、この混合ガスを下流側に配置した改質触媒を通過させて水素リッチ度をさらに高めたり、あるいは CO 選択酸化反应用触媒を通過させて CO を除去するものであるが、その構成としては、例えば、改質ガスの流れの中に、空気を噴出する小孔を多数備えたパイプを挿入したものがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、パイプの小孔から空気を噴出するだけでは、改質ガスと空気との混合が充分ではなく、混合を促進するためにその下流に多孔板を配置すると、燃料改質器用空気混合装置として改質ガスの流れ方向の寸法が長くなって大型化を招き、特にコンパクト化が要求される自動車用燃料電池に適用するには問題がある。

【0005】そこで、この発明は、コンパクト化を達成しつつ改質ガスと空気との混合を促進させることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、燃料と空気との混合燃料から水素が生成される改質ガスの流路中に配置される燃料改質器用空気混合装置において、第 1 の平板部と第 2 の平板部とを、前記改質ガスの流れ方向に対してほぼ垂直に、かつ改質ガスの流れ方向に沿って所定間隔をおいて配置し、前記第 1、第 2 の各平板部に、互いに整合する貫通孔をそれぞれ複数設けるとともに、前記整合する各貫通孔相互を、両端が開口している筒部で連結し、この筒部周囲の前記第 1 の平板部と第 2 の平板部との間の、外部から空気が供給される空気流路と、前記改質ガスの流路とを連通する連通孔を設けた構成としてある。

【0007】このような構成の燃料改質器用空気混合装置によれば、改質ガスが筒部内を通過して絞りが加えられる一方、外部から空気流路に供給されている空気が、連通孔から改質ガスの流路中に流出して改質ガスと混合する。

【0008】請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明の構成において、第 1 の平板部と筒部とは一体化して第 1 の部材を構成するとともに、第 2 の平板部は平板状の第 2 の部材を構成し、前記第 1 の部材と第 2 の部材とを接合固定した構成としてある。

【0009】上記構成によれば、改質ガスが、第 1 の平板部と一体の筒部内を通過して絞りが加えられる一方、外部から空気流路に供給されている空気が、連通孔から改質ガスの流路中に流出して改質ガスと混合する。

【0010】請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 の発明の構成において、連通孔は筒部に設けられている構成としてある。

【0011】上記構成によれば、改質ガスが筒部内を通

過する際に、外部から空気流路に供給されている空気が、筒部に設けた連通孔から筒部内に流出して改質ガスと混合する。

【0012】請求項4の発明は、請求項1または2の発明の構成において、連通孔は、改質ガスの流れに対向するよう第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方に設ける構成としてある。

【0013】上記構成によれば、外部から空気流路に供給されている空気は、改質ガスの流れに対向して連通孔から流出する。

【0014】請求項5の発明は、請求項1または2の発明の構成において、連通孔は、筒部の改質ガス下流側に配置されている第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方に設ける構成としてある。

【0015】上記構成によれば、外部から空気流路に供給されている空気は、改質ガスが筒部を通過後乱流となっている部位に流出する。

【0016】請求項6の発明は、請求項1または2の発明の構成において、第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方を多孔質材料で構成し、前記多孔質材料における多数の孔を連通孔とする構成としてある。

【0017】上記構成によれば、改質ガスの流れの中に、多孔質材料における多数の孔から広範囲にわたり空気が流出する。

【0018】請求項7の発明は、請求項2の発明の構成において、第1の部材の筒部と第2の部材との接合部に隙間を設け、この隙間を連通孔とする構成としてある。

【0019】上記構成によれば、外部から空気流路に供給されている空気が、筒部と第2の部材との接合部間の隙間から改質ガス中に流出する。

【0020】請求項8の発明は、請求項7の発明の構成において、第1の部材の筒部と第2の部材との少なくともいずれか一方に突起を設け、この突起を他方の部材に接合して隙間を形成する構成としてある。

【0021】上記構成によれば、外部から空気流路に供給されている空気が、筒部と第2の部材との接合部間の突起によって形成した隙間から、改質ガス中に流出する。

#### 【0022】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、改質ガス流路中に配置した二つの平板部相互間に筒部を形成してこの筒部内を改質ガスが通過する構成とし、この筒部周囲における各平板部相互間の空気流路から連通孔を通して改質ガス中に空気を供給するようにしたため、改質ガスは筒部に案内され、流れが均一化されることによって、大型化を招くことなくより効果的に改質ガスと空気との混合を促進させることができる。

【0023】請求項2の発明によれば、第1の部材の筒部と第2の部材とを接合固定することで、容易に製造することができる。

【0024】請求項3の発明によれば、連通孔は筒部に設けられているため、筒部を通過する改質ガス中に空気流路内の空気が連通孔を通して流出し、改質ガスと空気との混合をより促進させることができる。

【0025】請求項4の発明によれば、連通孔は、筒部の改質ガス上流側に配置されている第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方に設けられているため、空気流路内の空気は、改質ガスの流れに対向して連通孔から流出し、改質ガスと空気との混合をより促進させることができる。

【0026】請求項5の発明によれば、連通孔は、筒部の改質ガス下流側に配置されている第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方に設けられているため、空気流路内の空気は、改質ガスが筒部を通過後乱流となっている部位に流出し、改質ガスと空気との混合をより促進させることができる。

【0027】請求項6の発明によれば、第1の平板部と第2の平板部とのいずれか一方を多孔質材料で構成し、前記多孔質材料における多数の孔を連通孔としたため、多数の孔を後加工することなく、改質ガスの広範囲にわたって空気が流出し、改質ガスと空気との混合をより促進させることができる。

【0028】請求項7の発明によれば、第1の部材の筒部と第2の部材との接合部に隙間を設け、この隙間を連通孔としたため、空気流路内の空気は、第1の部材の筒部と第2の部材との接合部間の隙間から空気が流出し、改質ガスと空気との混合を促進させることができる。

【0029】請求項8の発明によれば、第1の部材の筒部と第2の部材との少なくともいずれか一方に突起を設け、この突起を他方の部材に接合して隙間を形成したため、空気流路内の空気は、突起を形成した部位を除く筒部周囲の隙間から改質ガス中に流出し、改質ガスと空気との混合をより促進させることができる。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0031】図1は、この発明の第1の実施形態に係わる燃料改質器用空気混合装置（以下、単に空気混合装置と呼ぶ）1を備えた燃料改質器の概略を示す側面断面図で、図2は、図1のA-A断面図である。空気混合装置1の両側には改質触媒3、5がそれぞれ配置されている。この燃料改質器は、炭化水素やメタノールなどの燃料と空気との混合燃料から水素が生成される改質ガスGの流路中に配置され、この改質ガスGは、燃料を改質する途上のガスであり、図1中で左から右方向に向けて流れるものとする。なお、上記した改質触媒3、5としては、燃料としてメタノールを使用する場合には、例えばCu-Zn（銅-亜鉛）系やPd-Zn（パラジウム-亜鉛）系などが使用される。

【0032】空気混合装置1は、図1のB部の拡大され

た断面図である図3に示すように、第1の部材7と、第2の平板部としての円形平板状の第2の部材9とから構成されている。第1の部材7は、第2の部材9に対し改質ガスGの流れに沿って所定間隔をおいて配置される円形の第1の平板部11と、図3中で左右両端が開口している筒部としての円筒部13とが一体化して構成されている。上記第1の部材7の第1の平板部11および第2の部材9は、改質ガスGの流れにほぼ垂直に配置されている。図4は、図3のC-C断面図である。

【0033】第1の平板部11および第2の部材9には、互いに整合する貫通孔15および17が複数形成され、この各貫通孔15、17相互を前記した円筒部13が連結して、この円筒部13内を改質ガスが流れる改質ガス通過路19としている。第2の部材9は円筒部13の端部に溶接により接合固定されており、前記改質ガス通過路19の周囲の第1の部材7と第2の部材9との間に空気流路21が形成される。この空気流路21と前記した改質ガス通過路19とを連通する連通孔13aが円筒部13の周囲4カ所に等間隔に形成されている。なお、この連通孔13の数と位置は上記のものに限定されるものではない。

【0034】空気流路21には、空気混合装置1の外周部に設けてある環状の空気導入部23から空気が供給され、空気導入部23には図示しない空気供給源から空気が導入される。

【0035】次に作用を説明する。図1に示すように、改質ガスGが上流側の改質触媒3を通過するが、このとき改質触媒3の上流側で空気が供給されており、この空気が混合された改質ガスGが改質触媒3を通過することで部分酸化反応と、水蒸気改質反応による改質反応が発生して改質され、その改質ガスG<sub>1</sub>は、図3に示すように、空気混合装置1における改質ガス通過路19を通過することで絞られる。つまり、改質ガスG<sub>1</sub>が改質ガス通過路19を通過することで、空気混合装置1が多孔板として機能していることになる。一方、外部から空気流路21に供給されている空気Kは、各円筒部13における周囲4カ所の連通孔13aを通して改質ガス通過路19中に流出し、改質ガスG<sub>1</sub>と効率よく混合する。

【0036】空気と効率よく混合した改質ガスG<sub>1</sub>は、下流側の改質触媒5を通過することで、更なる部分酸化反応と水蒸気改質反応によって改質が一層進み、水素リッチ度が高まり、図示しないさらに下流側のCO選択除去装置などを通った後、燃料電池本体に供給される。

【0037】このような改質ガスと空気との混合が促進される空気混合装置1は、第1の部材7と第2の部材9とを溶接などにより接合した構成であるため、特に改質ガスの流れ方向の寸法が小さくなって全体としてコンパクト化が可能であり、自動車に搭載する燃料電池に適用しやすいものとなる。

【0038】図5および図6は、この発明の第2の実施

形態に係わるもので、図5は前記図3に、図6は前記図4にそれぞれ対応している。第2の実施形態における空気混合装置1は、第2の部材9を多孔質材料で構成し、この多孔質材料における多数の孔を、空気流路21と改質ガスG<sub>1</sub>が通る流路とを連通する連通孔としており、円筒部13には連通孔は設けていない。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0039】この場合は、多孔質材料における多数の孔から改質ガスG<sub>1</sub>の広範囲にわたって空気が流出し、かつ空気が改質ガスG<sub>1</sub>に対向して流出するので、改質ガスG<sub>1</sub>と空気との混合がより一層促進される。また、小孔を多数備えた多孔質材料を使用することで、連通孔を構成するようにしているので、連通孔を後加工する必要がなく、製造が容易となる。

【0040】図7および図8は、この発明の第3の実施形態に係わるもので、図7は前記図3に、図8は前記図4にそれぞれ対応している。第3の実施形態における空気混合装置1は、第1の部材7を改質ガスG<sub>1</sub>の流れの上流側に、第2の部材9を同下流側にそれぞれ配置した構成であり、第2の部材9に、空気流路21と改質ガスG<sub>1</sub>が通る流路とを連通する連通孔9aを設けている。円筒部13には、第2の実施形態と同様に連通孔は設けていない。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0041】この場合は、改質ガスG<sub>1</sub>が改質ガス通過路19を通過すると、改質ガス通過路19の下流側で乱流が発生し、この乱流中に連通孔9aから空気が流出するので、改質ガスG<sub>1</sub>と空気との混合がより一層促進される。また、連通孔9aは、平板状の第2の部材9に形成してあるので、円筒部13に連通孔9aを形成してある第1の実施形態に比べ、製造が容易でありコスト低下を図ることができる。

【0042】なお、前記図5に示した第2の実施形態において、多孔質材料からなる第2の部材9を図7に示してある第3の実施形態のように、下流側に配置することで第3の実施形態と同様の効果が得られ、また第3の実施形態において、第2の部材9を第2の実施形態のように、上流側に配置することで第2の実施形態と同様の効果が得られる。

【0043】図9および図10は、この発明の第4の実施形態に係わるもので、図9は前記図3に対応しており、図10は図9のD-D断面図である。第4の実施形態における空気混合装置1は、平板状の第2の部材9の第1の部材7側に、円筒部13の図9中で左側の端部に当接して溶接などにより固定される突起9bを設けている。突起9bは、円筒部13の円周方向に沿って適宜位置に複数設ける。ここでの突起9bは、図10に示すように、1つの円筒部13に対し図10中で左右2カ所に設けている。

【0044】上記した突起9bを設けることで、第2の

部材 9 と円筒部 13 との間に、突起 9b の部分を除く環状の隙間 25 が形成され、この隙間 25 が空気流路 21 と改質ガス通過路 19 とを連通する連通孔となる。円筒部 13 には、第 2 の実施形態と同様に連通孔は設けていない。その他の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【0045】この場合は、改質ガス  $G_1$  が改質ガス通過路 19 を通過する際に、空気流路 21 内の空気が、突起 9b の部分を除く環状の隙間 25 から改質ガス中に流出するので、改質ガス  $G_1$  と空気との混合がより一層促進される。

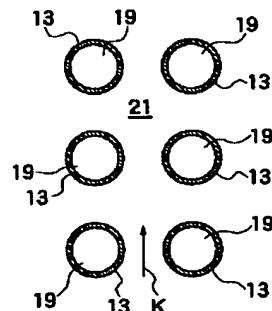
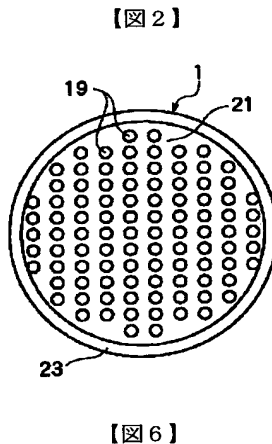
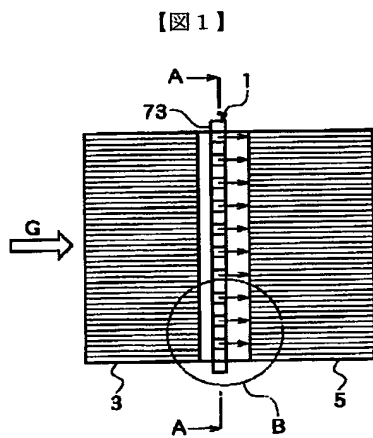
【0046】なお、上記第 4 の実施形態において、隙間 25 を形成するにあたり、円筒部 13 側に突起を設けてもよく、円筒部 13 と第 2 の部材 9 との双方に突起を設けてもよい。

【0047】なお、図 1 に示してある下流側の改質触媒 5 は、改質ガス中の一酸化炭素を選択酸化して除去するものとしてもよく、この場合の改質触媒 5 は、CO 選択酸化反応用触媒となる。CO 選択酸化反応用触媒としては、例えば、Ru-Pt (ルテニウム-白金) 系などが使用される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施形態に係わる燃料改質器用空気混合装置を備えた燃料改質器の概略を示す側面断面図である。

【図 2】図 1 の A-A 断面図である。



【図 3】図 1 の B 部の拡大された断面図である。

【図 4】図 3 の C-C 断面図である。

【図 5】この発明の第 2 の実施形態に係わる、図 3 に対応する断面図である。

【図 6】この発明の第 2 の実施形態に係わる、図 4 に対応する断面図である。

【図 7】この発明の第 3 の実施形態に係わる、図 3 に対応する断面図である。

【図 8】この発明の第 3 の実施形態に係わる、図 4 に対応する断面図である。

【図 9】この発明の第 4 の実施形態に係わる、図 3 に対応する断面図である。

【図 10】図 9 の D-D 断面図である。

【符号の説明】

1 燃料改質器用空気混合装置

9 第 2 の部材 (第 2 の平板部)

9a 連通孔

9b 突起

11 第 1 の平板部

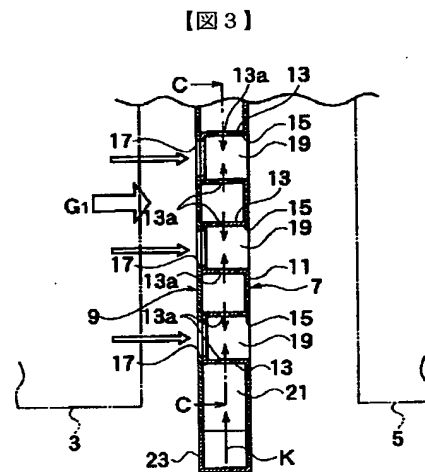
20 13 円筒部 (筒部)

13a 連通孔

15, 17 貫通孔

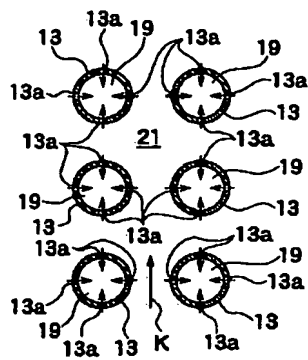
21 空気流路

25 隙間 (連通孔)

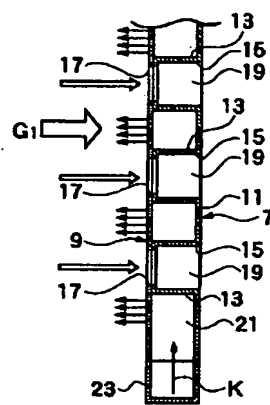




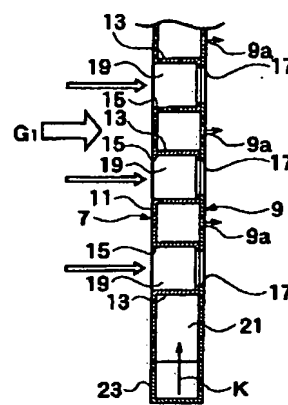
【図4】



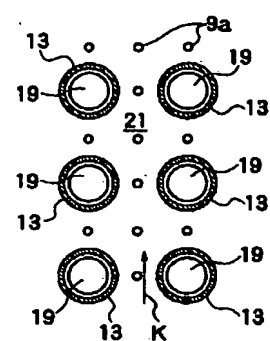
【図5】



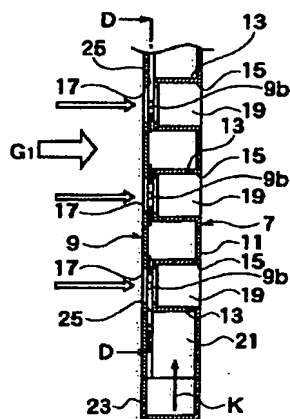
【図7】



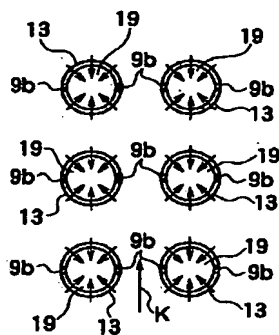
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01M 8/04  
8/06

識別記号

FI  
H01M 8/04  
8/06

テーマコード(参考)

N  
G

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**